

(19)



(11)

**EP 2 541 034 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.01.2013 Patentblatt 2013/01**

(51) Int Cl.:  
**F02M 35/12 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11171742.7**

(22) Anmeldetag: **28.06.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(72) Erfinder:  
 • **Faccioli, Flavio**  
**38045 Civezzano (IT)**  
 • **Ubertino, Carlo**  
**39044 Egna (IT)**

(71) Anmelder: **Röchling Automotive AG & Co. KG**  
**68165 Mannheim (DE)**

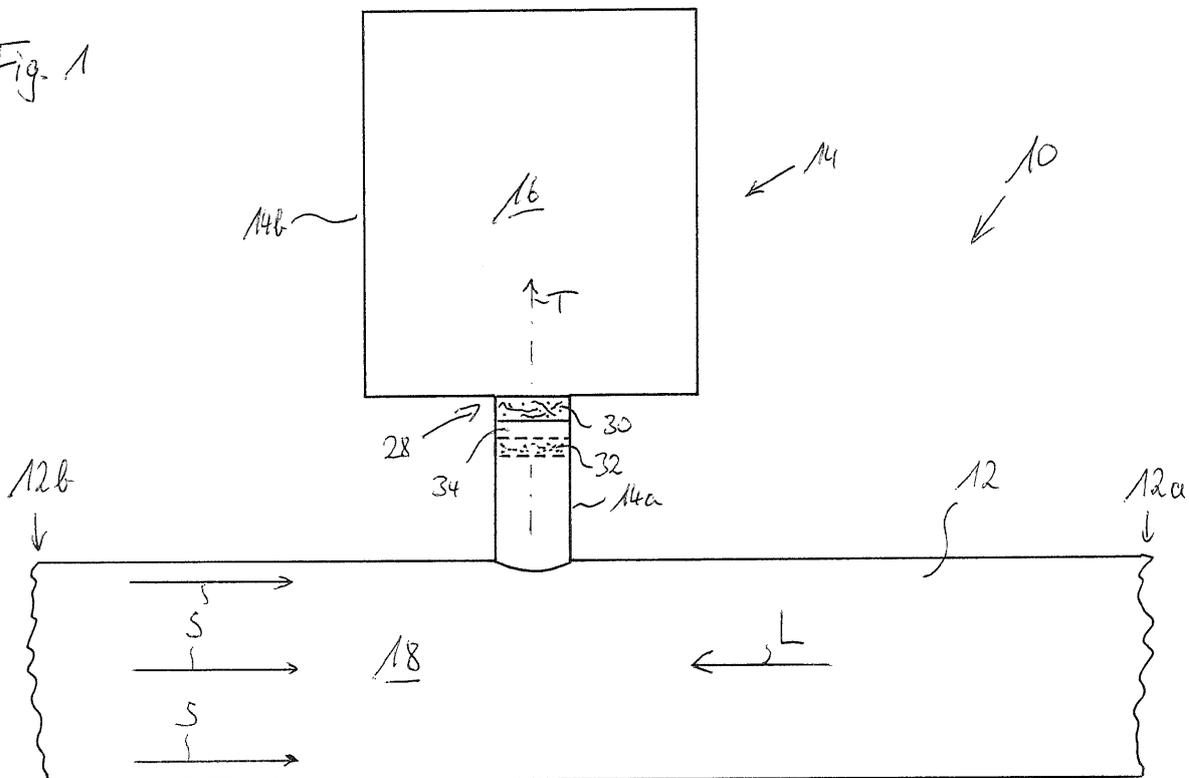
(74) Vertreter: **Trossin, Hans-Jürgen et al**  
**Weickmann & Weickmann**  
**Postfach 860 820**  
**81635 München (DE)**

**(54) Kraftfahrzeug-Luftleitungskanal mit gedämpftem Helmholtz-Resonator**

(57) Die vorliegende Erfindung umfasst einen Kraftfahrzeug-Luftleitungskanal (12) mit einem daran vorgesehenen Helmholtz-Resonator (14), wobei in dem Helm-

holtz-Resonator (14) wenigstens ein Dämpfungskörper (30, 32) aus Schall dissipierendem Material vorgesehen ist.

Fig. 1



**EP 2 541 034 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kraftfahrzeug-Luftleitungskanal mit einem daran vorgesehenen Helmholtz-Resonator.

**[0002]** Helmholtz-Resonatoren sind in der Technik als Vorrichtungen zur Schalldämpfung hinreichend bekannt. Helmholtz-Resonatoren werden in Luftansaugtrakten von Kraftfahrzeugen angewendet, um in diesen auftretenden Schall zu mindern.

**[0003]** Üblicherweise werden Helmholtz-Resonatoren hinsichtlich ihrer Geometrie derart gestaltet, dass sie eine Schalldämpfungswirkung in einem gewünschten Frequenzbereich um eine Zielfrequenz zeigen. Dabei weisen Helmholtz-Resonatoren gewöhnlich eine gewisse Bandbreite um die Zielfrequenz der Schalldämpfungswirkung auf, so dass mit einem konkreten Helmholtz-Resonator Schall in einem Frequenzbereich um die gewünschte Zielfrequenz herum wirksam gedämpft werden kann.

**[0004]** Nachteilig an bekannten Helmholtz-Resonatoren sind deren so genannte "Seiteneffekte", die in Frequenzbereichen unmittelbar außerhalb der Bandbreite, in welcher der Helmholtz-Resonator seine Schalldämpfungswirkung entfaltet, zu einer unerwünschten Schallverstärkung führen. Dadurch wird zwar in dem gewünschten Zielfrequenzbereich Schall tatsächlich gedämpft, jedoch wird gleichzeitig in unmittelbar angrenzenden Frequenzbereichen Schall unerwünschter Weise verstärkt, was die insgesamt erzielte Schalldämpfungswirkung mindert.

**[0005]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Kraftfahrzeug-Luftleitungskanäle mit Helmholtz-Resonatoren in ihrer Schalldämpfungswirkung zu verbessern.

**[0006]** Diese Aufgabe wird bei einem Kraftfahrzeug-Luftleitungskanal mit einem daran vorgesehenen Helmholtz-Resonator erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in dem Helmholtz-Resonator wenigstens ein Dämpfungskörper aus Schall dissipierendem Material vorgesehen ist.

**[0007]** Durch den Dämpfungskörper im Helmholtz-Resonator wird zwar die Schalldämpfungswirkung unmittelbar an der Zielfrequenz gemindert, jedoch wird, im Vergleich zu einem Helmholtz-Resonator ohne Dämpfungskörper, auch die Schallverstärkungswirkung an den Rändern der Bandbreite erheblich gemindert. Somit werden die eingangs genannten unerwünschten "Seiteneffekte" wenigstens vermindert. Der Schallpegel im Luftleitungskanal wird über das Frequenzspektrum in vorteilhafter Weise geglättet bzw. vereinheitlicht. Das Ergebnis ist ein Kraftfahrzeug, welches, verglichen mit einem mit herkömmlichen Helmholtz-Resonatoren ausgestatteten Kraftfahrzeug, Schall in einem gleichmäßiger über einen Frequenzbereich um die Zielfrequenz verteilten Frequenzspektrum aussendet.

**[0008]** Häufig weisen Helmholtz-Resonatoren längs ihrer Tiefenerstreckung von dem Luftleitungskanal weg

einen Übergangsbereich auf, in welchem sich die Querschnittsfläche des Helmholtz-Resonators sprunghaft ändert. Es hat sich dabei herausgestellt, dass die mit dem Dämpfungskörper erzielbare Minderung der Seiteneffekte dann besonders groß ist, wenn der wenigstens eine Dämpfungskörper im Übergangsbereich vorgesehen ist. Dabei kann erheblich Material für den Dämpfungskörper eingespart werden, wenn dieser im Übergangsbereich auf Seiten des Abschnitts mit der kleineren Querschnittsfläche angeordnet ist.

**[0009]** Genauer kann der Helmholtz-Resonator einen Halsabschnitt mit kleinerer Querschnittsfläche und einen Volumenabschnitt mit größerer Querschnittsfläche aufweisen. Dann ist vorteilhafterweise der wenigstens eine Dämpfungskörper im Halsabschnitt vorgesehen, besonders bevorzugt nahe am Volumenabschnitt. Dabei soll nicht ausgeschlossen sein, dass der Helmholtz-Resonator neben den genannten Abschnitten noch weitere Abschnitte aufweist. Ebenso wenig soll ausgeschlossen sein, dass der Dämpfungskörper im Volumenabschnitt, nahe am Halsabschnitt, angeordnet ist.

**[0010]** Der Dämpfungskörper kann grundsätzlich aus einem beliebigen Schall dämpfenden Material gebildet sein oder ein derartiges Material umfassen. Beispielsweise kann der wenigstens eine Schalldämpfungskörper aus einem geschlossenzelligen oder offenzelligen Schaum, aus einem Gewebe, auch Metallgewebe, Gitter, Geflecht, aus einem Fasergewirr, aus einem perforierten oder porösen Material oder aus einem Verbund aus wenigstens zwei der genannten Materialien gebildet sein oder ein solches bzw. einem solchen umfassen.

**[0011]** Um die mit der vorliegenden Erfindung gewünschte Wirkung zu erzielen ist dabei bereits ein dünner Dämpfungskörper ausreichend, d.h. ein Dämpfungskörper, welcher längs der Tiefenerstreckungsrichtung des Helmholtz-Resonators eine geringere Abmessung aufweist als in der zur Tiefenerstreckungsrichtung orthogonalen Querschnittsfläche desselben. In einer weniger bevorzugten Ausführungsform sind jedoch auch dicke Dämpfungskörper einsetzbar, die die vorherige Dimensionsbedingung nicht erfüllen.

**[0012]** Zur Erhöhung der Schalldämpfungswirkung des Helmholtz-Resonators an dem hier beschriebenen erfindungsgemäßen Kraftfahrzeug-Luftleitungskanal kann weiter vorgesehen sein, dass dieser eine Mehrzahl von Dämpfungskörpern aufweist.

**[0013]** Die Dämpfungskörper, die ganz grundsätzlich beliebig im Helmholtz-Resonator angeordnet sein können, sind bevorzugt im Wesentlichen parallel zueinander vorgesehen, so dass sich im Helmholtz-Resonator ausbreitender Schall in im Wesentlichen gleicher Weise durch die einzelnen Dämpfungskörper hindurchtreten muss. Vorzugsweise sind die Dämpfungskörper orthogonal zur Schallausbreitungsrichtung im Helmholtz-Resonator orientiert. Durch die Anordnung einer Mehrzahl von Dämpfungskörper in Schallausbreitungsrichtung hintereinander wird die Schalldämpfungswirkung der einzelnen Schalldämpfungskörper summiert.

**[0014]** Die Schalldämpfungswirkung des mit einer Mehrzahl von Dämpfungskörper versehenen Helmholtz-Resonators kann dabei noch weiter dadurch erhöht werden, dass zwischen wenigstens zwei unmittelbar benachbarten Dämpfungskörpern ein Füllmaterial vorgesehen ist. Ein derartiges Füllmaterial kann beispielsweise wiederum ein Fasergewirr, wie etwa Watte, oder ein Schaum oder dergleichen sein. Allerdings sei darauf hingewiesen, dass es ebenso denkbar ist, dass die einzelnen Dämpfungskörper lediglich durch ein Gas-, insbesondere Luftvolumen, voneinander getrennt sind oder auch unmittelbar aneinander anliegend vorgesehen sein können.

**[0015]** Zur Optimierung der Schalldämpfungswirkung kann weiter daran gedacht sein, dass wenigstens zwei Dämpfungskörper unterschiedliches Material umfassen oder sogar aus unterschiedlichem Material gebildet sind. In Weiterführung dieses Gedankens können alle Dämpfungskörper eines Helmholtz-Resonators unterschiedliches Material umfassen oder aus unterschiedlichem Material gebildet sein.

**[0016]** Dann jedoch, wenn möglichst gezielt ein bestimmtes Frequenzspektrum durch einen Helmholtz-Resonator an dem Kraftfahrzeug-Luftleitungskanal gedämpft werden soll, kann der Helmholtz-Resonator wenigstens zwei Dämpfungskörper aufweisen, welche gleiches Material umfassen oder welche sogar vollständig aus gleichem Material gebildet sind. Vorzugsweise umfassen in diesem Falle alle Dämpfungskörper eines Helmholtz-Resonators das gleiche Material oder sind aus dem gleichen Material gebildet.

**[0017]** Die eingangs genannte Aufgabe wird gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung auch durch die Verwendung eines Helmholtz-Resonators mit wenigstens einem Dämpfungskörper, wie er zuvor beschrieben ist, an einem Kraftfahrzeug-Luftleitungskanal gelöst.

**[0018]** Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es stellt dar:

Fig. 1 einen grobschematischen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Ausführungsform eines Kraftfahrzeug-Luftleitungskanals und

Fig. 2 einen Vergleich der Schalldämpfungswirkung eines herkömmlichen Helmholtz-Resonators mit jener eines erfindungsgemäßen Helmholtz-Resonators an einem Kraftfahrzeug-Luftleitungskanal.

**[0019]** In Fig.1 ist ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeug-Luftleitungskanals allgemein mit 10 bezeichnet. Der Kraftfahrzeug-Luftleitungskanal 10 des Ausführungsbeispiels weist eine Kanalstrecke 12 auf, welche beispielsweise Teil eines Lufteinlasssystems sein kann, und in welcher Luft betriebsmäßig längs des Pfeils L von einer bezüglich einer in der

Fig.1 nicht dargestellten Brennkraftmaschine ferner liegenden Lufteinlassseite 12a zu einer der Brennkraftmaschine näher liegenden Brennkraftmaschinenseite 12b und schließlich zur Brennkraftmaschine selbst hin strömt.

**[0020]** Ausgehend von der Brennkraftmaschine als einer möglichen Schallquelle kann sich in der luftführenden Kanalstrecke 12 Schall von der Brennkraftmaschine weg zur Lufteinlassseite 12a hin ausbreiten. Der Schall ist in dem in der Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel durch den Buchstaben S repräsentiert.

**[0021]** Im Stand der Technik ist es allgemein bekannt, an die Kanalstrecke 12 einen Helmholtz-Resonator 14 derart anzukoppeln, dass das vom Helmholtz-Resonator 14 umschlossene Innenvolumen 16 in kontinuierlicher Fluidverbindung mit dem Innenvolumen 18 der Kanalstrecke 12 steht. Die Luft im Innenvolumen 18 der Kanalstrecke 12 und die Luft im Innenvolumen 16 des Helmholtz-Resonators 14 bilden somit ein im Wesentlichen einheitliches Luftkontinuum.

**[0022]** Hierzu kann der Helmholtz-Resonator 14 einen Halsabschnitt 14a umfassen, mittels welchem ein Volumenabschnitt 14b, welcher eine wesentlich größere Querfläche aufweist als der Halsabschnitt 14a, mit der Kanalstrecke 12 zu einem gemeinsamen Fluidraum verbunden sein kann.

**[0023]** Der Helmholtz-Resonator erstreckt sich dabei in einer Tiefenrichtung T von der Kanalstrecke 12 weg, wobei die zuvor bezeichnete Querschnittsfläche des Halsabschnitts 14a und des Volumenabschnitts 14b jeweils orthogonal zur Tiefenerstreckungsrichtung T zu messen ist.

**[0024]** Der Helmholtz-Resonator 14 ist hinsichtlich seines eingefassten Volumens und seiner Gestalt auf eine bestimmte Ziel- oder Arbeitsfrequenz, beispielsweise 275 Hz, abgestimmt, so dass er Schall mit der Arbeitsfrequenz derart in die Kanalstrecke 12 hinein reflektiert, dass es zu einer wenigstens teilweisen Auslöschung des Schalls mit der Arbeitsfrequenz in der Kanalstrecke 12 kommt. Somit kann durch Ankopplung eines Helmholtz-Resonators an die Kanalstrecke 12 gezielt Schall mit einer bestimmten Frequenz, nämlich der Arbeitsfrequenz des jeweiligen Helmholtz-Resonators, in der Kanalstrecke 12 gemindert werden, was die Schallemission des die Kanalstrecke 12 tragenden Fahrzeugs reduziert.

**[0025]** Es kann ebenfalls daran gedacht sein, mehrere Helmholtz-Resonatoren mit unterschiedlichen Arbeitsfrequenzen und damit mit unterschiedlichen Gestalten an die Kanalstrecke 12 anzukoppeln, wenn der vorhandene Bauraum dies erlaubt. Damit kann Schall in unterschiedlichen Frequenzbereichen in der Kanalstrecke 12 gemindert werden.

**[0026]** In Fig. 2 sind drei Schallpegelkurven gezeigt, von welchen die Kurve 20 das Resonanzverhalten eines Basissystems einer Kanalstrecke 12 ohne Resonator mit einer Resonanzfrequenz von etwa 275 Hz zeigt.

**[0027]** Die reflektionsbasierte Schallminderung durch einen herkömmlichen Helmholtz-Resonator mit einer der

obigen Resonanzfrequenz entsprechenden Arbeitsfrequenz in der Kanalstrecke 12 führt zu der Schallpegelkurve 22, bei welcher es zu einer starken Dämpfung im Bereich der Arbeitsfrequenz des herkömmlichen Helmholtz-Resonators kommt. Dies bedeutet, dass im Bereich der Bandbreite B eine Minderung des Schallpegels im Wesentlichen symmetrisch um die Arbeitsfrequenz erreichbar ist.

[0028] Allerdings zeigt der herkömmliche Helmholtz-Resonator unmittelbar neben dem Bandbreitenbereich B so genannte "Seiteneffekte", in denen es zu einer unerwünschten Verstärkung des Schallpegels kommt. Dies ist durch die beiden lokalen Maxima 24 und 26 der Schallpegelkurve 22 des Schalls in der Kanalstrecke 12 erkennbar.

[0029] Um diese unerwünschten Seiteneffekte zu vermeiden oder wenigstens abzuschwächen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass in dem Helmholtz-Resonator 14, und zwar vorzugsweise im Übergangsbereich 28 zwischen Halsabschnitt 14a und Volumenabschnitt 14b des Helmholtz-Resonators 14, jedoch bevorzugt noch im Halsabschnitt 14a, ein Dämpfungskörper 30 aus Schall dissipierendem Material vorgesehen ist. Dieses Material kann ein Gewebe, ein Gewirr, ein Schaum und dergleichen sein. Ein derartiges Schall dissipierendes Material wird im Sinne der vorliegenden Anmeldung nicht als den Fluidzusammenhang zwischen dem Innenvolumen 16 des Helmholtz-Resonators 14 und dem Innenvolumen 18 der Kanalstrecke 12 unterbrechend angesehen.

[0030] Vorzugsweise ist, eben um den Fluidzusammenhang möglichst wenig zu gefährden, die Abmessung des Dämpfungskörpers 30 in Tiefenerstreckungsrichtung T geringer als seine Erstreckung in einer der Querschnittsflächenerstreckungsrichtungen, welche in der Fig. 1 orthogonal zur Tiefenerstreckungsebene ausgerichtet sind.

[0031] Zur Verstärkung der Schall dissipierenden Wirkung des Dämpfungskörpers kann auch mehr als ein Dämpfungskörper vorgesehen sein, beispielsweise wie durch den strichlinierten zweiten Dämpfungskörper 32 im Halsabschnitt 14a in Fig. 1 angedeutet ist.

[0032] Dabei kann zwischen dem ersten und dem weiteren Dämpfungskörper 30 bzw. 32 ein Luftvolumen 34 eingeschlossen sein. Allerdings können auch wenigstens zwei vorhandene Dämpfungskörper unmittelbar aneinander in Tiefenerstreckungsrichtung T angrenzend und aneinander anliegend vorgesehen sein.

[0033] Die Anzahl an möglichen Dämpfungskörpern im Helmholtz-Resonator 14, insbesondere in dessen Halsabschnitt 14a, ist nicht auf zwei begrenzt. Ebenso können drei, vier oder fünf oder mehr Dämpfungskörper vorgesehen sein. Die vorgesehenen Dämpfungskörper können aus unterschiedlichen oder aus gleichen Materialien gebildet sein. Ebenso kann vorgesehen sein, dass bei mehreren in ein und demselben Helmholtz-Resonator vorgesehenen Dämpfungskörpern eine erste Gruppe von Dämpfungskörpern aus einem ersten Material gebildet ist und eine zweite Gruppe von Dämpfungskörpern

aus einem zweiten Material gebildet ist, welches vom ersten Dämpfungsmaterial verschieden ist.

[0034] Diese Gruppen können verschränkt, teilverschränkt oder in Blöcken angeordnet sein.

5 [0035] Die Schall mindernde Wirkung eines erfindungsgemäßen Helmholtz-Resonators 14 mit wenigstens einem Dämpfungskörper 30 ist in der Schallpegelkurve 32 in Fig. 2 dargestellt.

10 [0036] Wie dort zu erkennen ist, nimmt aufgrund des vorgesehenen Dämpfungskörpers 30 zwar die maximale Dämpfung bei der Arbeitsfrequenz ab. Jedoch werden auch die unerwünschten Seiteneffekte erheblich reduziert.

15 [0037] Insgesamt wird der Schallpegel in der Kanalstrecke 12 in erwünschter Weise gleichmäßig, so dass die Schallpegelschwankungen über die in der Kanalstrecke 12 auftretenden Frequenzen hinweg ausgeglichen werden, was ein erwünschter Effekt bei der Schallminderung an den Kraftfahrzeugen ist.

20 [0038] Ebenfalls ist in Fig. 2 zu erkennen, dass der Bandbreitenbereich B betragsmäßig durch das Vorsehen des Dämpfungskörpers 30 nicht verändert wird. Es kann zu einer geringfügigen Frequenzverschiebung kommen, welche jedoch gegenüber der gesamten Frequenzbreite des Bandbreitenbereichs vernachlässigbar klein ist.

25 [0039] Die vorliegende Erfindung umfasst einen Kraftfahrzeug-Luftleitungskanal (12) mit einem daran vorgesehenen Helmholtz-Resonator (14), wobei in dem Helmholtz-Resonator (14) wenigstens ein Dämpfungskörper (30, 32) aus Schall dissipierendem Material vorgesehen ist.

### 35 Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug-Luftleitungskanal (12) mit einem daran vorgesehenen Helmholtz-Resonator (14),  
**dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Helmholtz-Resonator (14) wenigstens ein Dämpfungskörper (30, 32) aus Schall dissipierendem Material vorgesehen ist.
- 40 2. Kraftfahrzeug-Luftleitungskanal nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Helmholtz-Resonator (14) längs seiner Tiefenerstreckung (T) von dem Luftleitungskanal (12) weg einen Übergangsbereich (28) mit einer sprunghaften Veränderung der Querschnittsfläche aufweist, wobei der wenigstens eine Dämpfungskörper (30, 32) im Übergangsbereich (28) vorgesehen ist, vorzugsweise auf Seiten des Abschnitts (14a) mit der kleineren Querschnittsfläche.
- 45 3. Kraftfahrzeug-Luftleitungskanal nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Helmholtz-Resonator (14) einen Halsabschnitt (14a) mit kleinerer

- Querschnittsfläche und einen Volumenabschnitt (14b) mit größerer Querschnittsfläche aufweist, wobei der wenigstens eine Dämpfungskörper (30, 32) im Halsabschnitt (14a) vorgesehen ist.
4. Kraftfahrzeug-Luftleitungskanal nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Dämpfungskörper (30, 32) aus einem geschlossenzelligen oder offenzelligen Schaum, aus einem Gewebe, aus einem Fasergewirr, aus einem perforierten oder porösen Material oder aus einem Verbund aus wenigstens zwei der genannten Materialien gebildet ist.
5. Kraftfahrzeug-Luftleitungskanal nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Dämpfungskörper (30, 32) in einer zur Querschnittsfläche des Helmholtz-Resonators (14) orthogonalen Tiefenrichtung desselben eine geringere Abmessung aufweist als in der Richtung der Querschnittsfläche.
6. Kraftfahrzeug-Luftleitungskanal nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Helmholtz-Resonator (14) eine Mehrzahl von Dämpfungskörpern (30, 32) aufweist.
7. Kraftfahrzeug-Luftleitungskanal nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungskörper (30, 32) aus der Mehrzahl von Dämpfungskörpern (30, 32) im Wesentlichen parallel zueinander vorgesehen sind.
8. Kraftfahrzeug-Luftleitungskanal nach Anspruch 6 oder 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen wenigstens zwei unmittelbar benachbarten Dämpfungskörpern (30, 32) ein Füllmaterial (34) vorgesehen ist.
9. Kraftfahrzeug-Luftleitungskanal nach einem der Ansprüche 6 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Dämpfungskörper (30, 32), vorzugsweise dass alle Dämpfungskörper (30, 32) eines Helmholtz-Resonators (14), unterschiedliches Material umfassen, vorzugsweise vollständig aus unterschiedlichem Material gebildet sind.
10. Kraftfahrzeug-Luftleitungskanal nach einem der Ansprüche 6 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Dämpfungskörper (30, 32), vorzugsweise dass alle Dämpfungskörper (30, 32) eines Helmholtz-Resonators (14), gleiches Material umfassen, vorzugsweise vollständig aus gleichem Material gebildet sind.
11. Verwendung eines Helmholtz-Resonators (14) mit wenigstens einem Dämpfungskörper (30, 32), wie er in einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche definiert ist, zur Schalldämpfung an einem Luftleitungskanal (12) in einem Kraftfahrzeug, insbesondere an einem Ansaugkanal der Brennkraftmaschine oder an einem Klimakanal.

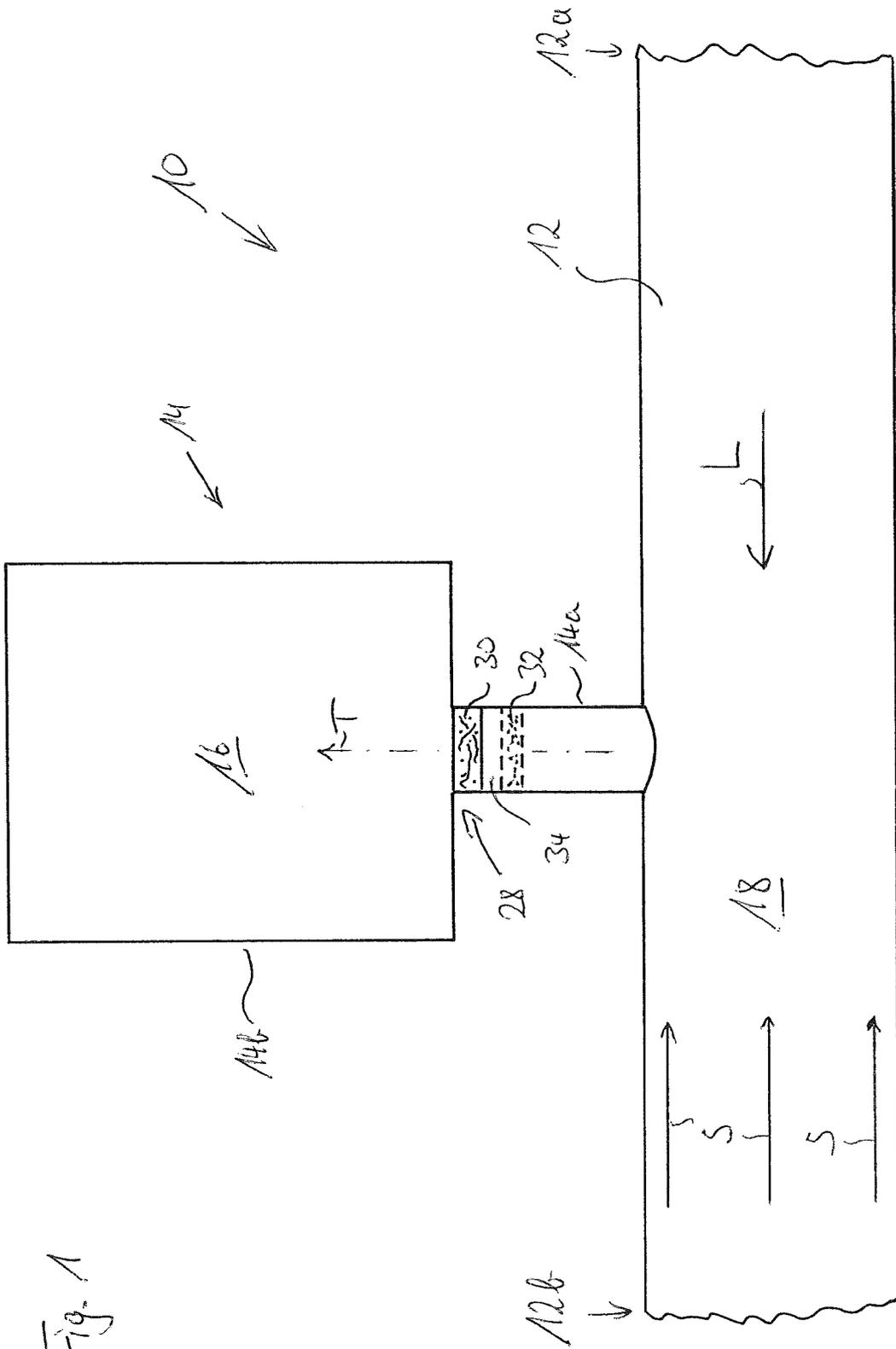
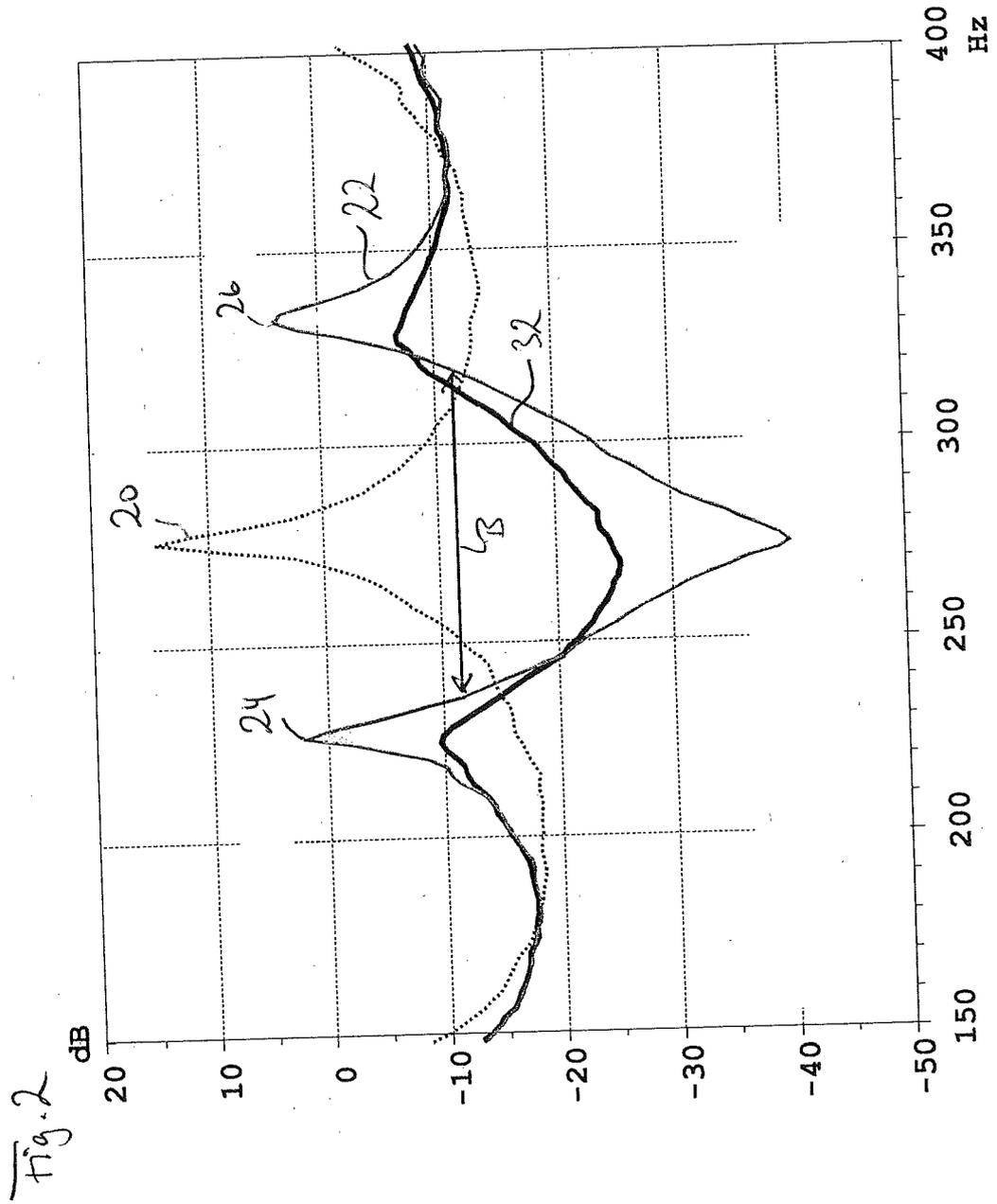


Fig. 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 11 17 1742

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 493 080 A (MOSS HANS [NL]) 20. Februar 1996 (1996-02-20) * das ganze Dokument *	1-7,10, 11	INV. F02M35/12
X	DE 10 2004 057413 A1 (MAHLE FILTERSYSTEME GMBH [DE]) 29. Juni 2006 (2006-06-29) * Zusammenfassung * * Seite 4, Absatz 33 - Absatz 34; Abbildungen 4,5 *	1-3,5,6, 11	
X	EP 0 778 399 A1 (UNITED PARTS LAEREDA AB [SE]) 11. Juni 1997 (1997-06-11) * das ganze Dokument *	1,4,6,7, 10,11	
X	US 5 783 780 A (WATANABE KYOICHI [JP] ET AL) 21. Juli 1998 (1998-07-21) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 22 - Zeile 41; Abbildung 1 * * Spalte 5, Zeile 17 - Zeile 28 *	1,4,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>21. November 2011</b>	Prüfer <b>Van Zoest, Peter</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.02 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 17 1742

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-11-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5493080 A	20-02-1996	SE 510530 C2 SE 9300732 A US 5493080 A	31-05-1999 06-09-1994 20-02-1996
DE 102004057413 A1	29-06-2006	KEINE	
EP 0778399 A1	11-06-1997	DE 69621748 D1 EP 0778399 A1 SE 509855 C2 SE 9504389 A	18-07-2002 11-06-1997 15-03-1999 09-06-1997
US 5783780 A	21-07-1998	JP 9144986 A US 5783780 A	03-06-1997 21-07-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82